

Aus der Universitäts-Augenklinik Marburg an der Lahn  
Direktor: Prof. Dr. med. W. Straub

---

# **Über die Behandlung prognostisch ungünstiger Netzhautablösungen mit der Cerclage nach Arruga.**

## **Bericht über 67 Fälle**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin  
der hohen Medizinischen Fakultät  
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

**Karl Ludwig Warnke**  
aus Kassel

Marburg 1967

Fotodruck von Erich Mauersberger in Marburg



Aus der Universitäts-Augenklinik Marburg an der Lahn  
Direktor: Prof. Dr. med. W. Straub

---

# **Über die Behandlung prognostisch ungünstiger Netzhautablösungen mit der Cerclage nach Arruga.**

## **Bericht über 67 Fälle**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin  
der hohen Medizinischen Fakultät  
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

**Karl Ludwig Warnke**

aus Kassel

Marburg 1967

Fotodruck von Erich Mauersberger in Marburg



Angenommen von der Medizinischen Fakultät  
der Universität Marburg am: 14.12.1967

gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

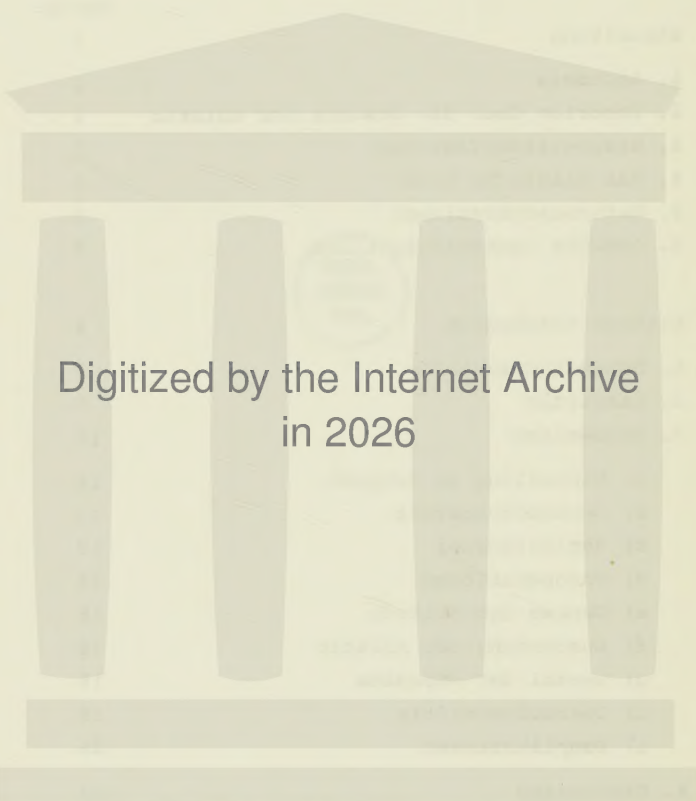
Dekan: Prof. Dr. med. R. Siegert

Referent: Prof. Dr. med. W. Straub

Correferent: Doz. Dr. med. W. Aust

## I n h a l t:

|                                          | Seite  |
|------------------------------------------|--------|
| A. Einleitung                            | 1      |
| 1. Anatomie                              | 1      |
| 2. Theorien über die Ursache der Ablatio | 1      |
| 3. Dispositionsfaktoren                  | 2      |
| 4. Das klinische Bild                    | 4      |
| 5. Netzhautoperationen                   | 6      |
| 6. ARRUGAs Operationsmethode             | 7      |
| <br>B. Eigenes Krankengut                | <br>9  |
| 1. Behandlungsmethode                    | 9      |
| 2. Kasuistik                             | 9      |
| 3. Ergebnisse                            | 11     |
| a) Einteilung in Gruppen                 | 11     |
| b) Beobachtungszeit                      | 13     |
| c) Verlaufsduer                          | 13     |
| d) Voroperationen                        | 14     |
| e) Genese der Ablatio                    | 16     |
| f) Ausdehnung der Ablatio                | 18     |
| g) Anzahl der Foramina                   | 19     |
| h) Operationserfolg                      | 19     |
| i) Komplikationen                        | 20     |
| 4. Diskussion                            | 23     |
| <br>C. Zusammenfassung                   | <br>29 |
| D. Literaturverzeichnis                  | 31     |



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41554411\\_0034](https://archive.org/details/IA41554411_0034)

## A. Einleitung

### 1. Anatomie

Die Netzhaut, ein Häutchen von maximal 0,3 - 0,4 mm Dicke (EISLER), ist nur an zwei Stellen organisch mit der Unterlage verwachsen, nämlich einmal im Bereich der Ora serrata, zum anderen im Bereich des Sehnerveneintritts (ROHEN). Sonst liegt sie dem Pigmentepithel ohne feste Verbindung an. Das heißt aber nicht, daß sie nur lose auf dem Pigmentepithel ruht. Vielmehr wird eine regelrechte Verzahnung von Pigmentepithelschicht und Sinnesepithelschicht dadurch erreicht, daß feine Cytoplasmafortsätze der apikalen Zone der Pigmentepithelzellen verschieden lang in die Außenglieder der Stäbchen und Zapfen hineinragen (BECHER). Diese Cytoplasmafortsätze sind gleichzeitig für den Stoffwechsel und die optische Isolierung der Sinneszellen von großer Bedeutung (ROHEN). Eine plasmatische Kontinuität mit dem Sinnesepithel ist also nicht vorhanden (ROHEN).

Nur im Stadium der embryonalen Entwicklung ist durch den Recessus opticus eine Trennung der beiden primitiven Netzhautschichten gegeben. Durch den Vorgang der Ablatio bildet sich also gewissermaßen durch Loslösung der Netzhautschicht von der Pigmentepithelschicht wieder die primäre Augenblase (DUKE-ELDER).

Man unterscheidet zwei Gruppen von Netzhautablösung:

- a) die primäre oder idiopathische Netzhautablösung durch Rißbildung in der Netzhaut und
- b) die sekundäre Netzhautablösung als Folge anderer Augenerkrankungen (HOLLWICH).

### 2. Theorien über die Ursache der Ablatio

Über die Entstehung der idiopathischen Netzhautablösung gab es zunächst zwei Theorien: einmal die Exsudationstheorie (Netzhautablösung durch subretinalen Erguß), zum anderen die Retraktionstheorie (Netzhautablösung

durch Zugwirkung seitens des Glaskörpers) (MÜLLER). Den Netzhautriß als Ursache der Ablatio erkannte als erster DE WECKER, er erklärte sein Zustandekommen durch erhöhten Flüssigkeitsdruck zwischen Netzhaut und abgehobenem Glaskörper.

LEBER hat zum Unterschied dazu die Rißbildung als Ursache der Netzhautablösung nicht mehr mit dem erhöhten Flüssigkeitsdruck, sondern mit der Zugwirkung schrumpfenden Gewebes von innen her erklärt. Diffuse Glaskörper- und Retinaverdichtungen sollten bei diesem Schrumpfungsprozeß mitwirken. Er verläßt also die Exsudationstheorie. GONIN erweiterte die LEBERSche Theorie dahingehend, daß das Einreißen der Netzhaut mit einer Glaskörperabhebung zu verbinden sei, und zwar an umschriebener Stelle, wo durch chorioretinitische Glaskörper-Netzhaut-Synechien der abgehobene Glaskörper eine Zugwirkung entfalte.

LINDNER schließlich ergänzte die LEBER-GONINSche Theorie durch den Begriff des Glaskörperschocks, d. h. der Zerrungsriß entstehe durch Blickbewegungen, denen die Glaskörpermasse infolge ihrer Trägheit nicht gleich folge, ebenso kommen sie auch erst kurze Zeit nach Beendigung der Drehung des Augapfels um seinen Mittelpunkt wieder zur Ruhe. Durch diese Eigenbewegungen zerre die Glaskörpermasse an ihrer Anheftungsstelle an der Netzhaut.

Von VOGT wird die LEBER-GONINSche Theorie abgelehnt. Nach seiner Meinung kommt es zur spontanen Lochbildung durch zystoiden Zerfall und Atrophie der Netzhaut. Er stellte also der Traktionstheorie eine Degenerationstheorie entgegen. Später hat VOGT aber auch dem Glaskörper eine gewisse Rolle bei der Netzhautabhebung zuerkannt.

### 3. Dispositionsfaktoren

Heute stellt man sich die Pathogenese der Netzhautabhebung etwa folgendermaßen vor, obwohl eine einheitliche Auffassung noch nicht erzielt werden konnte:

(HOLLWICH) Grundbedingung sind die Disposition des Auges und der Netzhautriß.

Man unterscheidet drei Dispositionsfaktoren:

- a) Myopie
- b) Alter
- c) Aphakie.

Durch den myopischen Degenerationsprozeß werden alle Schichten des Auges verdünnt (BRÜCKNER) und das Auge zur Netzhautablösung disponiert. Im Glaskörper, dem seit GONIN die wichtigste Rolle bei der Entstehung der Netzhautablösung zuerkannt wurde, bildet sich nach SCHEPENS und FAVRE und GOLDMANN eine zentrale Höhle, in der die Struktur schwindet und die mit Flüssigkeit gefüllt ist. Der hintere Teil des geformten Glaskörpers verdünnt sich immer mehr, so daß die Höhle schließlich nach hinten durchbricht, und die Flüssigkeit sich hinter den geformten Glaskörper begeben kann. So entsteht wahrscheinlich die hintere Glaskörperabhebung mit Kollaps (HRUBY). Ist nun die Netzhaut in einem begrenzten Bereich an dem abgehobenen und kollabierten Glaskörper durch Glaskörperstränge angeheftet, so kommt es an der rißbereiten verdünnten Netzhaut durch Zugwirkung zu einem Netzhautriß oder Netzhautloch (HEINZEN). Durch diesen Riß ist eine offene Verbindung zwischen subretinalem und Glaskörperraum geschaffen, somit kann sich die Glaskörperflüssigkeit hinter die Netzhaut ergießen (ARRUGA). Die subretinale Flüssigkeit wird vermehrt durch ein seroalbuminöses Exsudat, das von der Aderhaut durch die Bruchsche Membran und das Pigmentepithel diffundiert (PAUFIQUE und HERVOUET), und ein wichtiger Faktor bei der Rißbildung sein soll.

HRUBY ist der Meinung, daß fast immer durch mechanische zerrende Wirkung des bewegten abgehobenen Glaskörpers Lappenriß und Ausriß der Netzhaut mit Deckel entstehen, wie das in der LEBER-GONIN-LINDNERSchen Theorie behauptet wird.

Wie kommt es zu diesen vitroretinalen Adhärensen?

Physiologische Verwachungsstellen mit der inneren Augen-

haut sind hauptsächlich Ciliarkörper und Papille (ROHEN). Nach LINDNER sind diese Adhärensen häufig Folge einer entzündlichen Veränderung der Netzhaut. TENG und KATZIN stellten an Eybank-Augen häufig fest, daß eine hintere Glaskörpermembran sich bei normalen kleinen Kindern abheben läßt, bis auf gewisse charakteristische Stellen nahe der Ora serrata, Stellen, die sie Rosetten genannt haben. Nach ihrer Meinung sind dies Orte, an denen beim Erwachsenen bei einer Ablatio die Netzhaut hängen bleibt, und wo es zu Einrissen kommt.

Der myopische Degenerationsprozeß führt weiterhin zu einer Verdünnung der Netzhautschicht und macht sie dadurch einrißbereit (BRÜCKNER). Gleichzeitig kommt es zu einer Verdünnung der Netzhautgefäße, was zu zirkulatorischen Insuffizienzerscheinungen führt. Somit ist die Blutversorgung der peripheren Netzhautstellen schon im mittleren Alter gestört (GILBERT). Auch Aderhaut und Pigmentepithel sind verdünnt und können die Versorgung und den Stoffwechselaustausch nicht genügend aufrecht erhalten, somit wird die adhäsive Kraft zwischen Pigmentepithel- und Sinnesepithelschicht der Netzhaut geschwächt. Auch die Lederhaut ist durch den myopischen Degenerationsprozeß dünner geworden, so kann durch ruckartige Bewegungen des Auges, besonders an den Ansatzstellen der Muskeln (vor allem des M. obliquus superior) (BARTELS) eine Eindellung des Bulbus entstehen. Direkten Traumen (Prellungen) gegenüber ist die Widerstandskraft der Sklera herabgesetzt (HOLLWICH). Ähnliche Veränderungen am Augapfel ruft der senile Degenerationsprozeß hervor (VOGT), der somit auch ein Dispositionsfaktor für eine Netzhautablösung ist. Nur daß sich der ganze Vorgang beim emmetropen oder hyperopen Auge etwa 10 Jahre später abspielt als beim myopen (HRUBY).

#### 4. Das klinische Bild

Das klinische Bild der Netzhautablösung ist verhältnismäßig einförmig (SCHIECK). Der Patient klagt über plötz-

liche Sehstörungen, oft erscheinen ihm vor der nasalen Gesichtshälfte dunkle Schleier und Schatten, die sich bei Augenbewegungen mitbewegen und noch stärker hervortreten. Als Prodrome geben die meisten Patienten Lichtreizerscheinungen (Photopsien) an.

Objektiv sieht man den roten Reflex des Augenhintergrundes je nach Umfang und Höhe der Abhebung verändert. Die Netzhaut ist mit ihren Gefäßen von der Aderhaut abgehoben und ragt in den Glaskörper hinein. Sie nimmt einen grau-roten bis grauen Farbton an. Die dunkel erscheinenden Netzhautgefäße haben am Ablösungsrand einen geknickten Verlauf. Die Diagnose wird durch den typischen Gesichtsfeldausfall und den auch therapeutisch so wichtigen Nachweis des ursächlichen Netzhautrisses erhärtet.

Man unterscheidet nach VOGT:

- a) Lappen- oder Hufeisenrisse, die bevorzugt im temporalen oberen Äquatornahen Netzhautabschnitt liegen. Die Spitze des Lappens oder Deckels ist fast stets papillenwärts gerichtet, die Basis orawärts. Bisweilen reißt das Deckelchen auch ganz aus und schwimmt dann im Glaskörper.
- b) Lochrisse: kleine runde, ovale Netzhautlöcher (nicht selten mehrere nebeneinander), die bevorzugt in der Peripherie liegen.
- c) Orarisse: die wegen ihrer extrem peripheren Lage nicht selten unerkant bleiben.

Zu 75 % liegen die Risse in der temporalen Gesichtsfeldhälfte und dort zu 50 % wieder im oberen Quadranten (BARTELS). Dies wird auf den Ansatz des M. obliquus sup. zurückgeführt.

Art und Sitz des Risses beeinflussen weitgehend die Entstehung und Ausbildung der Ablösung. Hufeisenrisse im temporal oberen Quadranten führen am ehesten zu subjektiven Beschwerden. Denn der abgelöste Teil der Netzhaut dehnt sich bei aufrechter Körperhaltung der Schwere nach abwärts und erreicht am ehesten die Netzhautmitte. Dadurch wird das zentrale Sehen frühzeitig beeinträchtigt (SCHIECK). Kommt es dagegen zu einem Riß in dem nasal oberen Quadranten, bleibt die Macula oft noch lange funktionstüchtig. Da die Netzhaut an der Papille fest haftet, kann sich die Abhebung nicht unmittelbar zur temporalen Mitte hin ausbreiten (HOLLWICH). Am längsten unerkant bleiben Orarisse in der unteren Netzhauthälfte, da sie erst sehr spät zu einem Funktionsausfall zu führen brauchen. Eine Gefäßbrücke über einen Deckel des Hufeisenrisses kann die Ausbildung einer Netzhautablösung verzögern (HOLLWICH). Die Prognose der Netzhautabhebung ist um so günstiger, je eher operiert wird (VOGT). Je länger man mit der Operation wartet, um so mehr neigt die Ablatio dazu, sich auszubreiten. Das kann so weit führen, daß die Netzhaut nur noch an der Papille und Ora haftet, und es somit zur Windenblütenamotio kommt (HOLLWICH). Die Heilungschancen werden geringer, wenn multiple Foramina vorhanden sind, aber auch, wenn gar kein Loch auffindbar ist, und die Netzhaut total und hochbläsig abgelöst bleibt.

Die therapeutischen Maßnahmen gegen eine Netzhautablösung sind so zahlreich, daß schon daraus der Schluß gezogen werden kann, daß keine von ihnen grundsätzlich einen durchgreifenden Erfolg bringt. Von den nicht operativen Therapiemethoden sei nur die möglichst strenge Bettruhe erwähnt, die auch heute noch in den meisten Fällen vor der Operation angewandt wird (VOGT).

### 5. Netzhautoperationen

Seit der ersten operativen Behandlung der Netzhautablösung wurden bis heute zahlreiche Operationsverfahren entwickelt.

Als unmittelbarer Vorläufer GONINs ist STARGARDT zu erwähnen, der die Ausbreitung der Netzhautablösung durch Adhäsionen zu verhindern suchte. Er riegelte durch Koagulation mit dem Galvanokauter die Netzhautblase ab, ähnlich operierten De WECKER, De LUCA und MARTIN, und brachte so die Ablatio zum Anliegen. Da er aber nicht gegen den Riß vorging, hatte er nur selten Erfolg.

Die GONINsche Entdeckung brachte im Jahre 1928 die entscheidende Wendung. GONIN erkannte als erster die Bedeutung des Rißverschlusses. Er behandelte ihn mittels eines Paquelin.

Dasselbe Ziel, nämlich eine Netz-Aderhautnarbe zu erzeugen, und dadurch die Netzhaut wieder zur Anlegung zu bringen, hatten die folgenden Methoden: VOGT verwandte die Kathodenelektrolyse (Katholyse), wodurch Wasserschaumbläschen hauptsächlich zur Markierung und Lokalisation, aber auch zum Verschuß des Risses erzeugt wurden.

WEVE benutzte die Nadel diathermie, die einen wesentlichen Fortschritt in der Technik des Netzhautlochverschlusses bedeutete. Mit einer spitzen nadelförmigen Elektrode wird in die Sklera bis zu einem Drittel ihrer Dicke um die Rißstelle eingestochen, unter Verwendung sehr geringer Stromstärken.

GUIST und LINDNER verwandten eine Ätzmethode. Die Sklera wird trepaniert, und die Chorioidea über der Lochstelle freigelegt, dann mit einem KOH-Stift die Chorioidea kurz geätzt und schließlich die Chorioidea perforiert.

Eine elegante Methode, eine Netzhaut-Aderhautnarbe zu erzeugen, ist die Lichtkoagulation nach MEYER-SCHWICKERATH. Durch Lichtstrahlen zwischen 350 und 1000 m wird eine Koagulation der Teile erreicht, die Licht absorbieren. Im normalen Auge findet die Absorption vorwiegend im Pigmentepithel und in der Aderhaut statt. Die anliegende Netzhaut befindet sich in so engem Kon-

takt, daß sie mitkoaguliert wird. Die hoch abgehobene Netzhaut ist jedoch so wenig absorbierend, daß ihre Koagulation mit Lichtstrahlen unmöglich ist. Die Lichtkoagulation kommt also praktisch nur bei durch Bettruhe wiederangelegter Netzhaut zur Anwendung. Außerdem gestattet diese Methode, prophylaktisch Netzhautbezirke abzuriegeln.

Ein anderes Behandlungsprinzip besteht in der Reduzierung des Augeninhalts. WEVE versuchte durch Raffung der Lederhaut dieses Ziel zu erreichen. SHAPLAND und PAUFIQUE entwickelten unabhängig voneinander die lamelläre Skleraresektion, die auch von MEJER, FANTA, HRUBY u.a. angewandt wird.

Auf dem gleichen Prinzip fußt die Methode von JESS, der versuchte, durch Einnähen eines Fremdkörpers - in diesem Falle eines Gazetupfers - in die Tenonsche Kapsel die Sklera in das Augeninnere vorzuwölben, und damit diese und die Aderhaut der abgelösten Netzhaut wieder näher zu bringen.

Bessere Erfolgchancen brachte die Methode von CUSTODIS, der im Anschluß an eine umschriebene Diathermiekoagulation im Rißgebiet eine Polyviolplombe an der gleichen Stelle auf die Sklera näht, um so die Augenwand der abgelösten Netzhaut näher zu bringen.

NIEDERMEIER verwendet für diese Art Operation statt der Kunststoffplombe körpereigenen Ohrknorpel, RODRIGUEZ-VASQUEZ benutzte präparierte Lederhaut, KLÖTI Fascia lata und SACHSENWEGER lyophilisiertes Gewebe.

Eine andere Möglichkeit, die abgelöste Netzhaut wieder der Aderhaut zu nähern, entwickelten ARRUGA und ROSENGREN unabhängig voneinander, indem sie Luft in den Glaskörper einspritzten. Diese dient in erster Linie dazu, nach Diathermie oder Skleraresektion die subretinale Flüssigkeit, die nach Punktion noch vorhanden ist, auszupressen, zum anderen, die Rißgegend durch Luftbläschen gegen die Chorioidea zu pressen (ROSENGREN und RAUH).

CIBIS u.a. injizieren flüssiges Silikon in den Glaskörper, SHAFER implantiert Glaskörper bei alten Netzhautablösungen.

## 6. ARRUGAs Operationsmethode

Eine neue Operationsmethode ist die circuläre Umschnürung des Bulbus. Als erstes Verfahren dieser Art führte die Umschnürung mit einem Polyäthylenröhrchen SCHEPENS aus. Die Sklera wird in einem schmalen äquatorialen Bezirk zu  $\frac{3}{4}$  der Circumferenz exzidiert, und der Bulbus hier mit einer Kunststoffkanüle umschnürt, die man in dieser lamellären Skleraresektion versenkt.

ARRUGA hält sich mit seiner Methode eng an die von SCHEPENS, er vereinfachte sie nur wesentlich. Seine Technik ist folgende:

Inzision der Conjunctiva und der Tenonschen Kapsel 1,5 cm vom Limbus entfernt, und zwar nur in vier diagonalen Punkten zwischen den Mm. recti. Dann wird die Sklera freigelegt. Diathermische Herde werden über den Rissen und gelegentlich über den Stellen der höchsten Abhebung der Retina gesetzt. Als Faden verwendet ARRUGA Nylon 000, den er in der Höhe des Äquators um den ganzen Bulbus herumführt, indem er den Faden unter den Mm. recti hindurchzieht und an den vier diagonalen Punkten in den oberflächlichen Schichten der Sklera durch Einstechen fixiert. Die Löcher müssen dabei peripher vom Faden zu liegen kommen. Dann wird die subretinale Flüssigkeit durch Einstich an der Stelle der höchsten Abhebung abgelassen, und der Faden nach Eindrücken des Augapfels mit dem Finger zusammengeknotet. Zusätzlich kann noch Luft in den Glaskörper eingeblasen werden, wenn sich nicht alle subretinale Flüssigkeit entleert hat.

Als Indikation für seine Methode gibt ARRUGA an: große Risse, multiple Risse, Aphakie, hohe Netzhautabhebung, die sich durch Bettruhe nicht bessert, und nach anderen Methoden erfolglos operierte Augen.

1957 berichtete ARRUGA zum ersten Mal auf dem Kongreß der spanischen Augenärztlichen Gesellschaft über seine Modifikation der Bulbusumschnürung. 1960 veröffentlichte er seine ersten Ergebnisse von 120 Fällen mit etwa 50 % Erfolg. Bis März 1961 hatte er insgesamt 328 Fälle operiert, davon 193 geheilt. Die Erfolgsquote lag damit bei durchweg ungünstigen Fällen bei 58,8 %.

GIRARD verwendet statt des Nylonfadens ein S i l i k o n - g u m m i r ö h r c h e n und Lichtkoagulation zum gezielten Lochverschluß.

EVERETT nimmt ein S i l i k o n g u m m i r ö h r c h e n , in dessen Lumen ein Merselinefaden oder ein rostfreier Stahldraht verläuft. Die Enden werden dann durch Silikonleim miteinander verbunden.

## B. Eigenes Krankengut

### 1. Behandlungsmethode

An der Marburger Universitäts-Augenklinik wird seit Dezember 1961 bei bestimmten, prognostisch ungünstigen Fällen die äquatoriale Cerclage nach A r r u g a durchgeführt. Die Operationen werden nach der von A r r u g a angegebenen Technik ohne wesentliche Modifikationen vorgenommen:

Nach Eröffnung der Bindehaut und der Tenon'schen Kapsel werden die Sklera freigelegt und die geraden Augenmuskeln untertunnelt. Der Supramidfaden Nr. 40 wird nun um den Äquator herumgeführt unter Fixierung in den obersten Schichten der Sklera zwischen den geraden Augenmuskeln. Je nach Lage des Foramens und der Stelle der größten Abhebung läßt sich der Faden zwar etwas mehr nach vorn oder häufiger nach hinten legen, große Abweichungen vom Äquator sind jedoch nicht möglich. Vor dem Anziehen des Fadens werden in allen Quadranten, in denen die Netzhaut abgehoben ist, beiderseits des Fadens einige stumpfe Diathermieherde, im Lochbereich und an der Stelle der größten Abhebung zur Ablassung der retroretinalen Flüssigkeit mehrere perforierende Diathermiepunkte gesetzt. Der Knoten liegt in der Regel im temporal oberen Quadranten.

### 2. Kasuistik

Bis August 1965 wurden 67 Patienten nach dieser Methode operiert, bei einem Patienten war auf beiden Augen eine Netzhautablösung vorhanden, so daß über insgesamt 68 Augen berichtet werden kann.

Im einzelnen handelt es sich um 41 Männer und 27 Frauen. Das Alter der Patienten liegt zwischen 6 und 77 Jahren, das Durchschnittsalter beträgt 44 Jahre.

Die Verlaufsdauer vom Auftreten der ersten Symptome der Netzhautablösung bis zur Arruga-Operation war häufig nicht exakt zu ermitteln, da sich die Patienten oft nicht genau an die ersten Symptome erinnern konnten. Wir versuchten, aus den Angaben der Patienten den wahrscheinlichsten Wert zu ermitteln.

Die Dauer der Netzhautablösung vor der Operation betrug:

|            |                         |                   |
|------------|-------------------------|-------------------|
| Tabelle 1: | Bei 21 Patienten bis zu | 4 Wochen          |
|            | bei 24                  | " " " 1/4 Jahr    |
|            | bei 12                  | " " " 1/2 Jahr    |
|            | bei 4                   | " " " 1 Jahr      |
|            | bei 4                   | " mehr als 1 Jahr |

Hier ist die Zeit vom Auftreten der Gesichtsfeldeinschränkung an gerechnet. Erste Symptome, wie zum Beispiel Photopsien wurden z.T. schon früher wahrgenommen, aber von den meisten Patienten nicht weiter beachtet. In 30 von 68 Fällen wurden vor der Arruga'schen Operation andere Netzhautoperationen ausgeführt. Im einzelnen handelt es sich um:

|            |                     |        |
|------------|---------------------|--------|
| Tabelle 2: | Diathermieoperation | 13 mal |
|            | Skleraresektion     | 9 mal  |
|            | Kunststoffplombe    | 4 mal  |
|            | Lichtkoagulation    | 2 mal  |
|            | Arruga-Naht         | 2 mal  |

Die Augen wiesen folgende für die Entstehung der Netzhautablösung wichtige Veränderungen auf:

|            |                                    |          |
|------------|------------------------------------|----------|
| Tabelle 3: | Myopie                             | 16 Fälle |
|            | degenerative Netzhautveränderungen | 16 "     |
|            | Aphakie                            | 11 "     |
|            | Trauma                             | 9 "      |
|            | perforierende Verletzung           | 8 "      |
|            | Entzündungen                       | 2 "      |
|            | Retinopathia diabetica             | 2 "      |
|            | Marfan-Syndrom                     | 1 Fall   |
|            | Netzhaut-Aderhaut-Kolobom          | 1 Fall   |

Die Ausdehnung der Netzhautablösung zeigt, daß es sich um ein prognostisch ungünstiges Krankengut handelt. Im einzelnen ergab sich, daß:

|            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| Tabelle 4: | die Hälfte der Netzhaut bei 30 Augen, |
|            | 2/3 der Netzhaut bei 16 Augen,        |
|            | die gesamte Netzhaut bei 21 Augen     |

abgehoben war. Bei einem Fall war der Einblick auf den Fundus wegen einer Glaskörperhämorrhagie nicht möglich.

Die ungünstige Zusammensetzung des Krankengutes wird ebenfalls an den häufigen Fällen, bei denen kein Foramen oder mehrere Foramina zu finden waren, klar. Diese beiden Gruppen machen zusammen 2/3 unserer Fälle aus:

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| Tabelle 5: | kein Foramen bei 28 Augen     |
|            | ein Foramen bei 24 Augen      |
|            | mehrere Foramina bei 15 Augen |

Bei einem Patienten war der Fundus wegen einer starken Glaskörperhämorrhagie nicht einzusehen.

Die äquatoriale Umschnürung mit dem Arruga-Faden wurde an unserer Klinik fast zu 2/3 der Fälle ausgeführt:

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Tabelle 6: | als 1. Netzhauteingriff an 43 Augen |
|            | als 2. Netzhauteingriff an 16 Augen |
|            | als 3. Netzhauteingriff an 6 Augen  |

Zweimal wurde die Cerclage als fünfte Netzhautoperation vorgenommen.

### 3. Ergebnisse

#### a) Einteilung in Gruppen

Zur Beurteilung der Operationsergebnisse bildeten wir folgende 5 Gruppen:

- Gruppe 1: Netzhaut liegt überall gut an.  
Gruppe 2: Netzhaut bildet Wiederanlegungsfalten oder peripher vom Faden noch geringfügig abgehoben.  
Gruppe 3: Netzhaut noch erheblich abgehoben.  
Gruppe 4: Netzhaut nicht wieder angelegt.  
Gruppe 5: Netzhautabhebung zugenommen.

Wir werteten die Ergebnisse der Gruppen 1 und 2 als Erfolg. Die Netzhaut kam in 38 von 68 Fällen (etwa 56%) zur Wiederanlegung.

Die folgende Aufstellung gibt dies graphisch wieder. Es wurde der Zustand der Augen bei der Entlassung aus stationärer Behandlung gewertet.

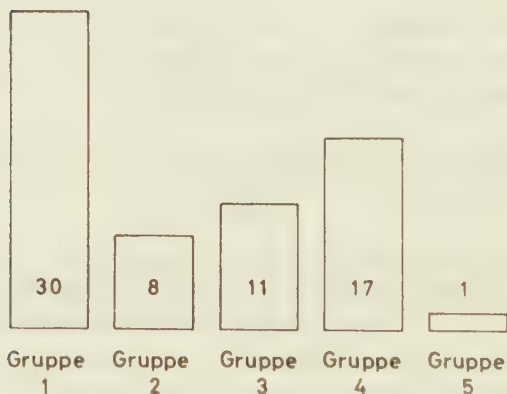


Abb. 1

Bei zwei Augen löste sich innerhalb der Beobachtungszeit die Netzhaut nach anfänglich gutem Erfolg wieder ab. Bei 28 Augen konnte kein Heilungserfolg erzielt werden, bei einem Auge verschlechterte sich der Zustand nach der Bulbusumschnürung.

In einem weiteren Fall war die Beurteilung des Operationsergebnisses wegen postoperativer Hämorrhagie in den Glaskörper nicht möglich, denn diese erlaubte keinen Einblick auf den Fundus.

#### b) Beobachtungszeit

Die Beobachtungszeit nach der Arruga-Operation erstreckte sich bis zu drei Jahren. Im einzelnen sind die Beobachtungszeiten der verschiedenen Gruppen in Tabelle 7 dargestellt:

##### Beobachtungszeit:

|              |          |
|--------------|----------|
| bis 1/4 Jahr | 38 Augen |
| bis 1/2 Jahr | 9 Augen  |
| bis 1 Jahr   | 10 Augen |
| bis 2 Jahre  | 8 Augen  |
| bis 3 Jahre  | 3 Augen  |

#### c) Verlaufsdauer

Betrachtet man die Operationsergebnisse im Hinblick auf die Verlaufsdauer zwischen dem Auftreten der ersten Symptome der Netzhautablösung und der Operation, so bestätigt auch unser Krankengut die bekannte Tatsache, daß die besten Ergebnisse erzielt werden, wenn die Operation möglichst bald erfolgt. Das gilt besonders, wenn man es wie hier mit sehr umfangreichen Abhebungen zu tun hat, die an sich schon prognostisch ungünstig sind.

Tabelle 8 :

| Verlaufs-<br>dauer | Gesamt | Gruppe<br>1 | Gruppe<br>2 | Gruppe<br>3 | Gruppe<br>4 | Gruppe<br>5 |
|--------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| bis zu<br>4 Wochen | 21     | 15          | 1           | 3           | 1           | -           |
| bis zu<br>1/4 Jahr | 24     | 9           | 2           | 4           | 8           | 1           |
| bis zu<br>1/2 Jahr | 12     | 4           | 1           | 4           | 3           | -           |
| bis zu<br>1 Jahr   | 4      | -           | 2           | 1           | 1           | -           |
| darüber<br>hinaus  | 4      | 1           | 1           | -           | 2           | -           |

Diese Tabelle zeigt noch eine zweite Tatsache. Auch extrem lange bestehende Abhebungen sind durch die Cerclage noch in einem erheblichen Prozentsatz günstig zu beeinflussen. Von 4 Fällen, die erst nach über 1/2 Jahr zur Operation kamen, konnten zwei noch geheilt werden. Ja selbst von den 4 über ein Jahr bestehenden Amotionen kamen zwei nach der Cerclage zur Wiederanlegung. Die lange bestehende Netzhautablösung ist also eine Indikation zur Cerclage.

#### d) Voroperationen

Tabelle 9 zeigt die verschiedenen Arten der erfolglos vorangegangenen Netzhautoperationen in bezug auf unsere Operationsergebnisse:

| Voroperationen     | Gesamt | Gruppe<br>1 | Gruppe<br>2 | Gruppe<br>3 | Gruppe<br>4 | Gruppe<br>5 |
|--------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Diathermie         | 13     | 5           | 1           | 2           | 5           | -           |
| Skleraresekt.      | 9      | 3           | 2           | 2           | 2           | -           |
| Plombe             | 4      | 2           | 1           | -           | 1           | -           |
| Lichtkoagulat.     | 2      | -           | 1           | -           | 1           | -           |
| Arruga             | 2      | -           | -           | -           | 2           | -           |
| primärer<br>Arruga | 44     | 21          | 5           | 8           | 9           | 1           |

In unserem Krankengut erscheint es für den Erfolg der Cerclage unerheblich, welche Voroperationen ausgeführt wurden. Auch nach erfolglosen Eingriffen, deren Prinzip dem der Cerclage ähnlich ist (Skleraresektion oder Kunststoffplombe) konnte die Netzhaut wiederholt durch die Bulbusumschnürung zur Wiederanlegung gebracht werden. In zwei Fällen wurde nach erfolgloser Cerclage ein zweiter Faden in einem anderen Meridian gelegt, um eine günstigere Lage zum Foramen und den Abhebungsbezirken zu erreichen, jedoch ohne Erfolg.

Tabelle 10 zeigt, welchen Einfluß die Anzahl der vorausgegangenen Eingriffe auf die Operationsergebnisse hatte.

Tabelle 10:

|                           | Gesamt | Gruppe<br>1 | Gruppe<br>2 | Gruppe<br>3 | Gruppe<br>4 | Gruppe<br>5 |
|---------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| primärer<br>NH-Eingriff   | 44     | 21          | 5           | 8           | 9           | 1           |
| sekundärer<br>NH-Eingriff | 16     | 8           | 1           | 2           | 5           | -           |
| tertiärer<br>NH-Eingriff  | 6      | 1           | 2           | 2           | 1           | -           |

Bei zwei Augen wurde die Cerclage als 5. Netzhauteingriff auf dringenden Wunsch des Patienten durchgeführt, obwohl kaum eine Erfolgschance bestand.

Die Arruga-Operation als primäre Netzhautoperation führte in 26 von 44 Fällen zur Wiederanlegung. Bei der Cerclage als 2. Netzhauteingriff trat ein Erfolg in 9 von 16 Fällen, bei der 3. Operation in 3 von 6 Fällen ein.

Die guten Ergebnisse der primären Cerclage erscheinen besonders bemerkenswert, wenn man bedenkt, daß diese Gruppe naturgemäß mit einer Anzahl prognostisch besonders ungünstiger und praktisch infauster Fälle belastet ist.

(2 mal Retinopathia diabetica, 6 mal starre Wiederanlegungsfalten, 1 mal Netz-Aderhaut-Kolobom, 3 mal riesiges Foramen, 1 mal Chorioretinitis congenita bei Toxoplasmose, 8 mal schwere perforierende Verletzungen bzw. deformierende Traumen).

#### e) Genese der Ablatio

Tabelle 11 setzt die Ursachen der Netzhautablösungen zu den Operationsergebnissen in Beziehung:

Tabelle 11:

| Genese der Ablatio     | Gesamt | Gruppe 1 | Gruppe 2 | Gruppe 3 | Gruppe 4 | Gruppe 5 |
|------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Myopie                 | 16     | 6        | -        | 4        | 6        | -        |
| Degeneration           | 16     | 8        | 3        | 1        | 4        | 1        |
| Aphakie                | 11     | 10       | -        | -        | 1        | -        |
| Trauma                 | 9      | 4        | 2        | 1        | 2        | -        |
| Perf.Verletz.          | 8      | -        | 3        | 2        | 3        | -        |
| Entzündung             | 2      | 1        | -        | 1        | -        | -        |
| Retinopathia diabetica | 2      | -        | -        | 2        | -        | -        |
| Marfan-Syndrom         | 1      | -        | 1        | -        | -        | -        |
| Netz-Aderhaut-Kolobom  | 1      | -        | -        | -        | 1        | -        |

Die Heilungserfolge waren bei der Myopie - Ablatio etwa 1/3, während sie bei der degenerativen Netzhautablösung fast doppelt so hoch waren.

Während des besprochenen Zeitabschnittes kamen insgesamt 11 aphake Augen zur Operation, bis auf einen Fall hatten alle Operationen Erfolg. Dieser eine Fall war eine sogenannte Windenblütenamotio mit vielen starren Falten.

Die traumatischen Netzhautablösungen konnten in 6 von 9 Fällen geheilt werden, während bei den perforierenden Verletzungen nicht so befriedigende Ergebnisse erreicht wurden.

Die zwei Fälle entzündlicher Netzhautablösung seien hier näher erörtert:

Der eine Patient hatte eine exsudative Ablatio bei Nierentuberkulose. Nach erfolgloser Diathermie-Operation führte eine Cerclage zur Wiederanlegung der Netzhaut. Allerdings trat nach 10 Monaten und 15 Tagen als Komplikation eine deutliche Prominenz des Arruga-Wulstes auf, mit drohender Perforation des Fadens, worauf unten noch näher eingegangen wird.

Im zweiten Fall handelte es sich um eine Ablatio bei congenitaler Toxoplasmose mit frischen exsudativen und alten chorioretinitischen Herden. Auch hier ließ sich nur eine geringfügige Besserung erreichen.

Zweimal wurde eine Netzhautablösung bei Retinopathia diabetica operiert. Dazu kurz eine der Krankengeschichten:

St.J. geb. 1906, Kg.Nr. 65/43.

Befund 1965: Rechts neben schlierig wolkiger Glaskörpertrübung 3 Jahre alte Netzhautablösung. Massive diabetische Retinopathie mit Blutungen und ausgedehnten Gefäßneubildungen unterhalb der Papille, die in einem exsudativen Areal untergeht. Proliferierende Stränge erstrecken sich von der Papille nach temporal und nasal, so daß in der unteren Netzhauthälfte eine blasig-wellige Amotio mit neugebildeten Gefäßen besteht. Auf der Retina nasal oben präretinale Lachenblutungen, streifige Hämorrhagien. Auch oben befinden sich Blutungen im Glaskörper, so daß in der oberen Fundushälfte eine sichere Beurteilung nicht möglich ist.

Im linken Auge proliferierende Retinopathie mit Ablatio retinae, im Prinzip wie rechts.

Visus bds. Hdbwg., RR 160/80. - Äquatoriale Cerclage nach Arruga, verbunden mit mehreren stumpfen und perforierenden Diathermieherden. Bei der Perforation entleert sich fadenziehende, wässrige Flüssigkeit. Postoperativ entstand eine ausgedehnte Blutung in die vordere Augenkammer und in den Glaskörper. Die Resorption dieser Hämorrhagien erfolgte nur langsam, danach waren feine Fibrinreste auf der Linsenvorderfläche nachweisbar. Der Patient gab subjektiv eine Besserung des Sehvermögens an, das sich jedoch nicht objektivieren ließ. Die proliferative Retinopathia diabetica war nicht beeinflußt, die vorher sichtbaren groben Netzhautblasen waren jedoch verschwunden.

In dem zweiten Fall, der ähnlich verlief, wurde ebenfalls nur eine geringfügige subjektive Besserung erzielt. Eine Ablatio bei Marfan-Syndrom konnte geheilt werden, eine Ablösung bei Netz-Aderhaut-Kolobom blieb ungeheilt.

#### f) Ausdehnung der Ablatio

Tabelle 12 orientiert über die Operationsergebnisse in bezug auf die Ausdehnung der Netzhautablösung.

Tabelle 12:

|                         | Gesamt | Gruppe<br>1 | Gruppe<br>2 | Gruppe<br>3 | Gruppe<br>4 | Gruppe<br>5 |
|-------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1/2 der NH<br>abgehoben | 30     | 15          | 2           | 6           | 6           | 1           |
| 2/3 der NH<br>abgehoben | 16     | 8           | 3           | 2           | 3           | -           |
| gesamte NH<br>abgehoben | 21     | 7           | 3           | 5           | 6           | -           |

1 mal kein Einblick möglich

Im allgemeinen hängt der Erfolg einer Ablatio-Operation deutlich von der Ausdehnung des abgelösten Netzhautbezirktes ab. In unserem Krankengut weisen die Fälle mit großer Abhebung jedoch keine deutlich schlechteren Ergebnisse auf als die mit kleiner.

Die Cerclage nach Arruga bringt also auch bei ausgedehnter Ablatio gute Ergebnisse. Während die Operationstechnik der Cerclage auch bei großen Netzhautablösungen gleich einfach bleibt, treten in solchen Fällen bei den konkurrierenden Methoden, der Skleraresektion und der Plombenaufnahme, erhebliche technische Schwierigkeiten auf. Aus diesen Gründen ist die ausgedehnte Ablatio eine Indikation zur Cerclage nach Arruga.

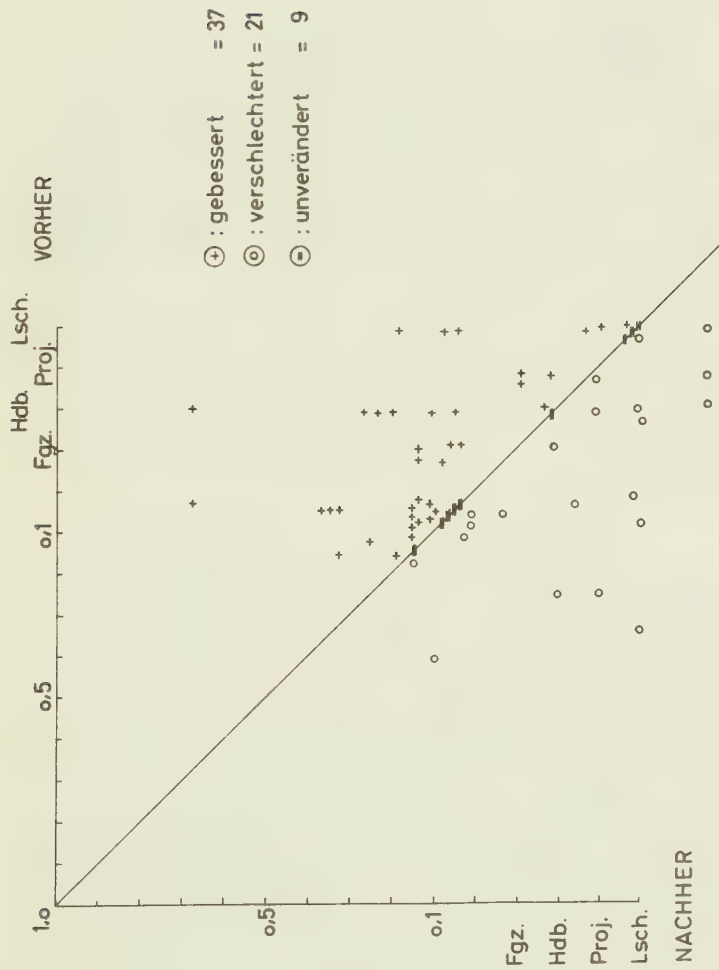


Abb. 2 zeigt den Visus vor und nach der Arruga-Operation.



g) Anzahl der Foramina

Tabelle 13 setzt die Anzahl der Netzhautlöcher zu den Operationsergebnissen in Beziehung:

Tabelle 13:

|          | kein<br>Foramen | ein<br>Foramen | mehrere<br>Foramina |
|----------|-----------------|----------------|---------------------|
| Gruppe 1 | 12              | 13             | 5                   |
| Gruppe 2 | 6               | 2              | -                   |
| Gruppe 3 | 6               | 3              | 3                   |
| Gruppe 4 | 4               | 6              | 6                   |
| Gruppe 5 | -               | -              | 1                   |
| Gesamt   | 28              | 24             | 15                  |

1 mal kein Einblick möglich.

18 von 28 Fällen der prognostisch ungünstigen Gruppe, bei der kein Foramen (Tab. 13) gefunden werden konnte, wurden geheilt. Hier ist also eine weitere Indikation zur Cerclage-Operation gegeben.

h) Operationserfolg

Von den Ablatio-Fällen mit mehreren Löchern, die von anderen Autoren zur Cerclage vorgeschlagen werden, kam nur 1/3 der Fälle zur Wiederanlegung. Das Ergebnis dieser Gruppe lag also deutlich unter dem des Gesamtmaterials.

Zur Beurteilung des Operationserfolges kann man als Kriterium außer der Wiederanlegung der Netzhaut auch den Visus heranziehen. Abb. 2 zeigt den Visus vor und nach der Operation, dabei ist das Ergebnis der letzten Untersuchung zugrunde gelegt. Man sieht, daß sich der Visus nach der Operation bei 37 Augen gebessert hat, bei 9 Augen ist er praktisch unverändert geblieben und bei 21 Augen hat sich der Visus verschlechtert.

Die Visusverbesserungen der ersten Gruppe sind, wie aus der Abbildung ersichtlich, in vielen Fällen nicht groß.

Da es sich meist um länger bestehende Abhebungen handelte, ist es hier trotz anliegender Netzhaut zu irreversiblen Maculaschädigungen gekommen.

Die Anzahl der Fälle scheint zu klein, um die Ergebnisse quoad Visum in Beziehung zur Verlaufs-dauer der Krankheit zu setzen. Die Visusverschlechterung der 21 Augen kommt vorwiegend dadurch zustande, daß es nicht gelang, die Netzhaut zur Wiederanlegung zu bringen, und sich dann die Abhebung auf teilweise vorher nicht befallene zentrale Gebiete erstreckte.

#### 1) Komplikationen

Darüber hinaus bewirken die im folgenden besprochenen Komplikationen eine Visusverschlechterung.

Nach der Arruga-Operation traten bei 14 von 68 Patienten Komplikationen auf, und zwar folgende:

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Phthisis bulbi                     | 2 mal |
| Linsentrübungen                    | 6 mal |
| Perforation des Fadens             | 1 mal |
| drohende Perforation<br>des Fadens | 2 mal |
| Vorderkammerblutung                | 2 mal |
| Glaskörperblutung                  | 2 mal |
| Augennendrucksteigerung            | 2 mal |
| uveitischer Reizzustand            | 3 mal |

In zwei Fällen entstand eine Phthisis bulbi, man kann diese Komplikation aber eigentlich nicht als Folge der Operation bezeichnen:

Im ersten Fall handelte es sich um ein Auge mit perforierenden Verletzungen durch mehrere Eisensplitter und einen Messingsplitter. Die Wundversorgung und die Extraktion der magnetischen Splitter erfolgte außerhalb.

Bei der Extraktion des Messingsplitters, vier Wochen später, zeigte es sich, daß der Glaskörper bereits hochgradig verflüssigt war. Wegen einer fast totalen Ablatio wurde drei Wochen später noch eine erfolglose Cerclage durchgeführt. Man kann in diesem Fall also eher die primäre Verletzung mit Ciliarkörperbeteiligung oder aber die durch den vierwöchigen toxischen Messingschaden bedingte Hypotonie für die beginnende Atrophia bulbi verantwortlich machen.

Im zweiten Fall handelte es sich um ein zwölfjähriges Kind, bei dem eine noch aktive Toxoplasmose seit Jahren bekannt war und behandelt wurde. Am linken Auge war bereits eine Phthisis bulbi entstanden, als rechts, wo ebenfalls eine erhebliche entzündliche Vorschädigung bestand, die fast totale Ablatio retinae entdeckt wurde. Nach der Cerclage verschwanden die hohen Ablatioblasen, es bestand jedoch weiterhin ein entzündlich-proliferatives Bild. Der Bulbus wurde hypoton, so daß sich eine beginnende Phthisis bulbi abzeichnete. Auch in diesem Fall ist also weniger die Bulbusumschnürung als vielmehr die Uveitis als Ursache der beginnenden Bulbusatrophia anzusehen.

Immerhin zeigen diese Beispiele, daß die Cerclage bei erheblichen toxischen oder entzündlichen Vorschädigungen des Auges nicht unproblematisch ist.

Die am häufigsten auftretende Komplikation war die Katarakt. Hier sei ein typischer Krankheitsverlauf geschildert:

Volker G., geb. 1949, Kg.Nr. 61/337.  
Bds. exzessive Myopie. Wegen Netzhautablösung links 1961 Flächendiathermie-Operation. Danach zunächst gute Anlegung. Einen Monat später Reablatio an alter Stelle, deshalb zweite Operation mit Silikonplombe. Gute Heilung bis auf Restablatio in der vorderen Plombenwulstpartie. Allmählich Zunahme der Ablösung, deshalb drei Monate nach der Plombenoperation Entfernung der Plombe und äquatoriale Umschnürung nach Arruga. Komplikationslose Heilung mit gutem Ringwulst, die Netzhaut lag überall gut an. Während die Linse bis dahin völlig klar war, entwickelte sich nun eine stürmisch quellende Katarakt, die drei Monate nach der Cerclage den Einblick auf den Fundus unmöglich machte. - Visus: Lichtschein, Projektion intakt. -

Drei Jahre nach der Cerclage wurde die Linse nach Injektion von Quimotrase hinter die untere Iris-circumferenz intrakapsulär in typischer Weise extrahiert. Danach zeigte sich, daß zwar die Netzhaut unverändert gut anlag, aber das Sehvermögen besserte sich praktisch nicht, denn im Maculabereich waren zarte proliferative Veränderungen vorhanden.

Solche Maculaveränderungen fassen wir wie PAPST als trophisch bedingt auf. Deshalb verordneten wir durchblutungsfördernde Maßnahmen, ohne daß allerdings eine nennenswerte Visusbesserung entstanden wäre.

Als weitere Komplikation der Arruga-Operation sei ein Fall mit Perforation des Fadens durch die Bulbuswand beschrieben:

Maria A., geb. 1909, Kg.Nr. 63/3.  
Seit der Kindheit bds. kurzsichtig. Befund 1963: rechts myopische Dehnungsherde und hochblasige Netzhautablösung von 12 Uhr über 6 Uhr bis 7 Uhr mit einem Hufeisenriß bei 2 Uhr in der mittleren Peripherie, links senile Linsentrübungen. Visus rechts 1/50, links c.c. 5/7. Trotz mehrtätigem strengen Liegen mit Binokulus erfolgte keine Abflachung der Netzhautabhebung, deshalb primär äquatoriale Umschnürung nach Arruga. Glat-ter postoperativer Verlauf. Visus bei der Entlas-sung mit Korrektur 5/20 bis 5/15. - Fast zwei Jahre danach kam die Patientin mit der Angabe, seit einer Woche eine Sehverschlechterung rechts zu bemerken. Neben ziemlich dichten Glaskörper-trübungen zeigte sich, daß der Faden von ca. 2 Uhr bis 7 Uhr Sklera, Aderhaut und Netzhaut durchschnitten hatte und nasal im Glaskörper in Form eines strangförmigen Gebildes sichtbar wurde. Bei 2 und 7 Uhr ging er in den fest anliegenden Arrugawulst über. Unten und nasal Netzhautablö-sung bis nahe an die Papille. In Lokalanästhesie wurde der Faden freigelegt und unter Spiegelkon-trolle extrahiert. Postoperativ war der Glaskör-per noch nicht durchblutet, begann sich jedoch allmählich aufzuhellen.

Die Ursache dieser Komplikation ist in diesem Fall, in dem es sich um eine hochgradige Myopie handelte, wohl in einer abnormen Schwäche der Sklera des myopen Auges zu suchen.

Ein Durchschneiden des Arruga-Fadens kann durch Diathermieherde noch begünstigt werden. In unserem Krankenhaus wurde deshalb streng darauf geachtet, daß die Herde einen Minimalabstand von 2 mm vom Faden hatten.

Bei zwei weiteren Patienten drohte der Arruga-Faden zu perforieren, in einem Fall wurde der Faden durchtrennt, und der postoperative Verlauf war komplikationslos.

Im anderen Fall lag der Faden so tief in der Einschnürung, daß eine Durchschneidung die Gefahr der Perforation mit sich gebracht hätte. Er wurde deshalb zunächst nicht durchtrennt.

#### 4. Diskussion +)

Seit ARRUGA erstmals über seine neue Methode berichtete, liegen verschiedene Zusammenstellungen über Operationsergebnisse vor:

|                            |                              |   |   |     |          |
|----------------------------|------------------------------|---|---|-----|----------|
| ARRUGA                     | 328 Fälle, davon 193 geheilt |   |   |     |          |
| BÖKE                       | 11                           | " | " | 4   | "        |
| CORIGLIONE u.<br>BONACORSI | 19                           | " | " | 9   | "        |
| DARK u. RIZK               | 29                           | " | " | 14  | "        |
| DIAZ DOMINGUEZ             | 45                           | " | " | 30  | "        |
| DITTMANN u.<br>GRAEBER     | 50                           | " | " | 28  | "        |
| JONKERS                    | 13                           | " | " | 6   | "        |
| NOGUER RODRIGUEZ           | 9                            | " | " | 7   | "        |
| PAPST                      | 25                           | " | " | 16  | "        |
| SANTONI u.<br>BONAVOLONTA  | 158                          | " | " | 97  | "        |
| SEEDORFF                   | 17                           | " | " | 15  | "        |
| <hr/>                      |                              |   |   |     |          |
| Zusammen                   | 704                          | " | " | 419 | " (59 %) |

Das größte Material stammt von ARRUGA selbst.

+ ) Unter Berücksichtigung der Literatur bis Dezember 1965.

Weiterhin berichteten über die Cerclage:

CHARAMIS u. TOPALIS; CIURLO; DELLAPORTA; DOLLFUS;  
GITTLER; GUILLAUMAT; HAGEDORN; KLÖTI; LEHMANN u.  
ÖRTEGREN; MANDRAS; MANSON; MASSIN; PANNARALE; WADSWORTH.

Die Heilungsquote aller Autoren beträgt im Durchschnitt etwa 59 %.

Beim Vergleich verschiedener Autoren ist zu bedenken, daß es sich bei der Cerclage um einen Eingriff handelt, den man eigentlich nur dann anwendet, wenn andere Operationen erfolglos vorangegangen sind oder keinen Erfolg versprechen. Die Auswahl der Fälle hat einen entscheidenden Einfluß auf die Erfolgsstatistik. Zwar erfolgt die Indikationsstellung bei den einzelnen Autoren wohl weitgehend nach den gleichen Gesichtspunkten, doch ist dabei sicherlich ein individueller Faktor mit im Spiel.

In unserem Krankengut führte die Methode nach ARRUGA zu ähnlichen Ergebnissen: in 38 von 68 Fällen legte sich die Netzhaut wieder an.

Tabelle 11 zeigt den Einfluß der Ursache der Ablatio auf den Operationserfolg. So konnten bei Myopieablation 6 von 16 Patienten geheilt werden, während bei degenerativen Ablationes bei fast doppelt so viel Augen, nämlich 11 von 16, die Netzhaut zur Wiederanlegung gebracht werden konnte. Die günstigsten Ergebnisse zeigten die Netzhautablösungen bei Aphakie, wo von 11 Augen 10 geheilt werden konnten.

In Tabelle 8 ist dargestellt, daß auch extrem lange bestehende Ablationes durch die Cerclage wieder zur Anlegung gebracht werden können. Dies bestätigt auch NOGUER-RODRIGUEZ, der bei 4 über ein Jahr zurückliegenden Ablationes 3 mal eine Wiederanlegung erreichte.

Tabelle 10 zeigt, daß in unserem Krankengut etwas bessere Ergebnisse erzielt wurden, wenn die Cerclage als erster

Eingriff vorgenommen wurde, 44 Fälle: 26 mal Erfolg, bei sekundärem Eingriff 16 Fälle: 9 mal Erfolg, obwohl diese Gruppe naturgemäß mit einer Anzahl praktisch infakter Fälle belastet war. Dies stimmt mit den Ergebnissen von SEEDORFF überein, der bei seinen insgesamt 77 Fällen 13 mal die ARRUGA-Naht als primären Eingriff vorgenommen hat, mit einem Erfolg von 11 Fällen. Aber auch bei 4 sekundären Eingriffen erreichte er jedesmal eine Wiederanlegung.

DITTMANN und GRAEBER dagegen sahen keinen Unterschied zwischen primärem und sekundärem Eingriff.

Auch NOGUER-RODRIGUEZ erzielte 2 mal eine Wiederanlegung bei 3 bereits voroperierten Augen, während es bei 6 primären Eingriffen 5 mal zur Wiederanlegung kam (insgesamt 9 Fälle).

Bei DARK und RIZK wurden von 29 Fällen 14 geheilt, es handelte sich dabei 19 mal um einen primären Eingriff.

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß kein wesentlicher Unterschied zwischen den Erfolgsaussichten bei primärem und sekundärem Netzhauteingriff besteht. Über die Art der Voroperationen ist allerdings bei den einzelnen Autoren oft nichts vermerkt. Bedenkt man, daß die Gruppe der zunächst anders operierten Ablationes primär prognostisch günstiger schien, da ja andernfalls als Erstoperation eine Bulbusumschnürung vorgenommen worden wäre, so wird die Bedeutung der Indikationsstellung zum ersten Eingriff klar.

In unserem Krankengut ist eine Abhängigkeit des Operationserfolges von der Größe des abgelösten Netzhautbezirkes festzustellen (Tab. 12). DITTMANN u. GRAEBER nahmen 20 mal bei vollständiger Abhebung, 18 mal bei 2/3 Abhebung und 12 mal bei 1/2 Abhebung die ARRUGA-Naht vor (50 Fälle, 28 mal Erfolg).

Wie aus Tab. 13 hervorgeht, hing bei unseren Patienten der Erfolg der Cerclage nicht vom Vorhandensein oder Auffinden eines Foramens ab. In 28 von 68 Fällen war kein Netzhautloch nachweisbar. Auch DITTMANN u. GRAEBER fanden bei 50 Fällen 45 mal kein Foramen.

An den Ergebnissen der berichtenden Autoren und auch an unserem Krankengut wird deutlich, daß die Bulbusumschnürring nach ARRUGA geeignet ist, in bisher prognostisch ungünstigen Fällen von Ablatio retinae die Netzhaut in einem relativ hohen Prozentsatz der Fälle zur Wiederanlegung zu bringen.

Dieser Ansicht wird kaum widersprochen. Die Diskussion wendet sich vielmehr den Komplikationen zu:

PAPST weist darauf hin, daß beim Fadenlegen auf eine Perforation der Sklera zu achten sei, damit postoperativ keine zu starke Hypotonie auftrete, die im allgemeinen zu Radiärfalten zentral vom Wall führe. Durch zu starkes Anziehen des Fadens könne eine erhebliche Hypertonie auftreten. Die Folgen sind venöse Netzhautblutungen und eine arterielle Ischämie. Die Sklera atrophiere unter dem Druck des Fadens.

Bei einem Patienten wurde der Faden am Augenhintergrund sichtbar, von Retina bedeckt, was auch ARRUGA verschiedentlich im Bereich früherer Diathermieherde beobachtete.

Auch bei unserem Krankengut drohte der ARRUGA-Faden 2 mal durch die Sklera zu perforieren, einmal durchbrach er die Bulbuswand und wurde am Augenhintergrund sichtbar. Diese Komplikation entstand bei hochgradig myopen Augen und beruht wohl auf einer abnormen Schwäche der Sklera bei Myopie.

Auf das Vorkommen subretinaler und im Glaskörper gelegener Blutungen wiesen DITTMANN u. GRAEBER hin. In 6 von 50 Fällen entstanden Augeninnendrucksteigerungen, die aller-

dings durch Diamox gut beherrscht werden konnten. Bei einem Patienten trat eine Augenmuskelstörung mit Diplopie auf. DELLAPORTA berichtete über Glaskörperblutungen sowie neuralgiforme Schmerzen, die er mit Cortisonsalbe und retrobulbärer Alkoholinjektion behandelte. Auch GITTLER beobachtete Glaskörpertrübungen sowie mehrere kurzfristige Iridocyclitiden. MANSON berichtete über 36 Umschnürungsoperationen, wobei 4 Augen unter Auftreten von Lidoedem, Chemosis und Protrusio bulbi zugrunde gingen, bei drei Augen bestand exzessive Myopie. Außerdem bildete sich eine Vertiefung der vorderen Augenkammer mit hinteren Synechien. Unter starken Schmerzen entwickelte sich schließlich eine totale Netzhautablösung mit Amaurose. MANSON vermutete als Ursache für dieses als "String-Syndrom" bezeichnete Krankheitsbild eine Strangulation der Gefäße des vorderen Bulbusabschnittes, unterstützt durch ausgedehnte Diathermiekoagulationen.

DARK und RIZK fanden als Komplikation 3 mal Glaukom, 24 mal Verengung der Lidspalte, 24 mal Enophthalmus, 14 mal vermehrter Tränenfluß, 25 mal Herabsetzung der Hornhautsensibilität. Auch CIURLO fand Hornhautsensibilitätsveränderungen, die aber wieder verschwanden.

Diese Erfahrungen decken sich weitgehend mit unseren: Die bei unserem Krankengut zweimal aufgetretene Phthisis bulbi war, wie oben ausgeführt, keine eigentliche Folge der Cerclage. Die Perforation des ARRUGA-Fadens durch die Bulbuswand führte nach der Durchtrennung des Fadens zu einer komplikationslosen Heilung. Bei dem einen Fall, bei dem sich die Durchtrennung des Fadens nicht durchführen ließ, beeinträchtigte dies nicht den Operationserfolg. Die bei unserem Krankengut relativ häufig aufgetretene Katarakt, über die andere Autoren nicht berichteten, ließ sich durch Linsenextraktion fast immer beseitigen. Die anderen unerwünschten Nebenerscheinungen bildeten sich spontan zurück oder ließen sich medikamentös beherrschen. Der Erfolg der Cerclage wird also in

der Regel nicht in Frage gestellt, so daß die ARRUGAsche Operation trotz der nicht selten auftretenden Komplikationen eine wertvolle Bereicherung der Operationsmethoden für prognostisch ungünstige Netzhautablösungen darstellt.

### C. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über 68 Netzhautablösungen, die an der Universitäts-Augenklinik Marburg in den Jahren 1961 - 1965 mit der Cerclage nach ARRUGA operativ behandelt wurden. Die einleitenden Kapitel befassen sich zunächst mit der pathologischen Anatomie der Netzhautablösung. Anhand der Literatur werden weiterhin Theorien über die Entstehungsmechanismen erörtert und auf die Disposition zur Netzhautablösung und die auslösenden Faktoren eingegangen. Das klinische Bild und besonders die Entwicklung der verschiedenen operativen Therapiemöglichkeiten wurden unter Berücksichtigung des Schrifttums dargestellt.

Das erfaßte Krankengut von 68 Netzhautablösungen bei 67 Patienten ist nach Alter der Patienten, Dauer, Ursache und Ausmaß der Abhebung sowie Art und Zahl der Voroperationen aufgegliedert.

Die Cerclage wurde in der von ARRUGA angegebenen Art durchgeführt. Zur Beurteilung der Behandlungsergebnisse wurden 5 Gruppen gebildet. Wertet man die Fälle, in denen sich die Retina postoperativ anlegte, als Erfolg, so kam es in 38 von 68 Fällen zur Wiederanlegung der Netzhaut.

Auch extrem lange bestehende Abhebungen haben durch die Cerclage noch eine verhältnismäßig gute Prognose. Das gleiche gilt für die ausgedehnten Abhebungen, bei denen die anderen Operationsmethoden technisch sehr schwierig werden, während die Cerclage gleich einfach bleibt.

Bei Aphakie-Ablationen und degenerativen Netzhautabhebungen ist das Ergebnis besser als bei Myopie-Ablationen und Abhebungen nach perforierenden Verletzungen.

Da es sich bei der Cerclage um eine recht eingreifende Operation handelt, ist dem Auftreten von Komplikationen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Obgleich in 14 Fällen Komplikationen auftraten, wird der Gesamterfolg des Eingriffes nur selten in Frage gestellt, da sie sich meist beseitigen lassen.

- AMSLER, M.: Krankheiten der Netzhaut. In: Amsler, M.m Brückner, A., Franceschetti, A., Goldmann, H. u. Streiff, E.B.: Lehrbuch der Augenheilkunde, S. 676, 3. Auflage, 1961
- ARRUGA, H.: Über die Entstehung der Netzhautrisse und der idiopathischen Netzhautablösung. Klin.Mbl.Augenheilk. 93, 43 (1934)
- ARRUGA, H.: Décollement rétinien l'urgence opérationne l'injection d'air les grandes desinsertions. Bull.Soc.franc.ophtal. 49, 288 (1936) Ref.: Zbl. Ophthal. 39, 265 (1937)
- ARRUGA, H.: Le cerclage équatorial pour traiter le décollement rétinien. Bull.Soc.franc.ophtal. 71, 571 (1958)
- ARRUGA, H.: Modalidades tecnicas recientes de las operaciones de desprendimiento de la retina. Arch.Soc.Oftalm.hisp.-amer. 18, 55 (1958) Ref.: Zbl.Ophthal. 74, 307 (1958)
- ARRUGA, H.: Experiencia con la operación del amillo ecuatorial en el tratamiento del desprendimiento de la retina. Arch.Soc.Oftalm.his.-amer. 22, 813 (1962) Ref.: Zbl. Ophthal. 89, 79 (1963/64)
- ARRUGA, H.: Die Behandlung der Netzhautablösung durch Äquatorialring. Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 64, 480 (1961)
- BARTELS, M.: Netzhautspaltung, Netzhautrisse, Netzhautablösung. Klin.Mbl.Augenheilk. 96, 1 (1936)
- BECHER, H.: Elektronenmikroskopische Untersuchungen am Pigmentepithel der menschlichen Retina. In: Ber. 4. Internat.Kongress für Elektronenmikroskopie, Berlin, 1958 Springer, Berlin 1960, Bd. 2, S. 451
- BÖKE, W.: Zirkuläre Operationen bei prognostisch ungünstiger Amotio retinae. Klin.Mbl.Augenheilk. 143, 654 (1963)

- BRÜCKNER, A.: Refraktion des Auges.  
In: AMSLER, M., BRÜCKNER, A.  
FRANCESCHETTI, A., GOLDMANN, H.  
und STREIFF, E.B.: Lehrbuch der  
Augenheilkunde, S. 384, 3. Auflage  
1961
- CHARAMIS, J.  
u. C.TOPALIS: Le traitement du décollement grave  
de la rétine par la compression  
scléro-choroïdienne.  
Ann.Oculist. 195, 497 (1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 86, 326 (1962)
- CIBIS, A., B. BECKER,  
E. OKUN u. S. CANAAN: The use of liquid silicone in  
retinal detachment surgery.  
Arch.Ophthal. (Chicago) 68, 590 (1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 88, 75 (1963)
- CIURLO, G.: Modificazioni della sensibilità  
corneale indotte dagli interventi  
chirurgici per distacco di retina.  
Ann.Ottal. 91, 282 (1965)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 96, 451 (1966)
- CORIGLIONE, G. u.  
A. BONACORSI: Terapia chirurgica nel distacco di retina  
in afachia. Risultati ottenuti  
mediante cerchiaggio a barage  
discontinuo.  
Minerva oftal. (Torino) 4, 35 (1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 87, 77 (1963)
- CUSTODIS, E.: Die Behandlung der Netzhautablösung  
durch umschriebene Diathermiekoeagulation  
und einer mittels Plombenauf-  
nähe erzeugten Eindellung der  
Sklera im Bereich des Risses.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 129, 476 (1956)
- DARK, A.J. u.  
S.N.M. RIZK: Untoward sequels of Arruga encircle-  
ment for retinal detachment.  
Brit. J. Ophthal. 49, 259 (1965)
- DELLAPORTA, A.: 7. Vers. Österr. Ophthal. Ges.  
Ref.: Zbl. Ophthal. 87, 184 (1963)
- DE WECKER, L.: Zit. bei VOGT, A.: Die operative  
Therapie und die Pathogenese der  
Netzhautablösung.  
Enke, Stuttgart (1936)
- DIAZ DOMINGUEZ, D.: La operación del cerclaje en el  
desprendimiento de retina.  
Arch.Soc.oftal.hisp.-amer. 22, 1140  
(1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 90, 310 (1964)

- DITTMANN, M. u.  
W. GRAEBER: Die Operation der Netzhautablösung  
mit der Arruganaht.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 143, 647 (1963)
- DOLLFUS, M.: Etude de 85 cas de décollements de  
rétine dans l'aphakie.  
Bull.Soc.franc.Ophtal. 75, 23 (1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 88, 239 (1963)
- DUKE-ELDER, St.: Detachment of retina-etiology  
and pathology.  
In: Textbook of Ophthalmology 3,  
S. 2867
- EISLER, P.: Die Anatomie des menschlichen Auges.  
In: Kurzes Handbuch der Ophthalmolo-  
gie, Bd. 1
- EVERETT, W.G. u.  
M.C. SHARRER: A new type silicone rod for scleral  
buckling.  
Trans.Amer.Acad.Ophthal. Otolaryng.  
65, 197 (1961)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 83, 308 (1961)
- FANTA, H.: Über die Behandlung und Erfolge bei  
Netzhautabhebung.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 120, 469 (1952)
- FAVRE, M. u.  
H. GOLDMANN: Zur Genese der hinteren Glaskörper-  
abhebung.  
Ophthalmologica 132, 87 (1956)
- FUNDER, W.: Die Netzhautabhebung im aphaken Auge.  
Graefes Arch. Ophthal. 157, 40, 50  
u. 71 (1955)
- GILBERT, W.: Zur Anatomie der myopischen Augen-  
hintergrundsveränderungen.  
Arch. Augenheilk. 86, 282 (1920)
- GUILLAUMAT, L. u.  
P. BERNARD: Evolution thérapeutique du décolle-  
ment de la rétine en vingt ans.  
Bull.Mém.Soc.franc. Ophtal. 75, 12  
(1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 88, 241 (1963)
- GIRARD, L.J. u.  
A.J. McPHERSON: Scleral buckling. Full thickness  
and circumferential, using silicon  
rubber rodding and photocoagulation.  
Arch.Ophthal. (Chicago) 67, 409 (1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 86, 155 (1962)
- GITTLER, R.: Erfahrungen mit der äquatorialen  
Umschnürungsoperation nach Arruga bei  
prognostisch ungünstiger Netzhautab-  
hebung.  
Wien.Klin.Wschr. 113, 719 (1963)

- GONIN, J.: Zit. nach Heinzen, H.: Die prophylaktische Behandlung der Netzhautablösung.  
Enke, Stuttgart, 1960
- GONIN, J.: La pathogénie du décollement spontané de la rétine.  
Ann-d'Ocul. 132, 30 (1904)
- GONIN, J.: La thermoponction oblitérante des déchirures dans le décollement de la rétine.  
Ann.d'Ocul. 168, 1 (1931)
- HAGEDORN, A.: Treatment of retinal detachment.  
Geriatrics 19, 332 (1964)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 92, 246 (1964/65)
- HEINZEN, H.: Die prophylaktische Behandlung der Netzhautablösung.  
Enke, Stuttgart, 1960
- HOLLWICH, F.: Erkrankung von Netzhaut und Papille.  
In: VELHAGENS Handbuch: Der Augenarzt  
Bd. 5, S. 733
- HRUBY, K.: Spaltlampenmikroskopie.  
Urban u. Schwarzenberg, Wien und Innsbruck, 1950
- HRUBY, K.: Kombinierte Operation infauster Ablatiofälle.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 120, 481 (1952)
- HRUBY, K.: Zur Entstehung, Verteilung und Prognose der Netzhautdefekte.  
Graefes Arch. Ophthal. 154, 283 (1953)
- JESS, A.: Temporäre Skleraeindellung als Hilfsmittel bei der Operation der Netzhautablösung.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 99, 318 (1937)
- JONKERS, G.H.: Äquatoriale Umschnürung des Bulbus zur Behandlung der Ablatio retinae.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 138, 790 (1961)
- KLÖTI, R.: Ein neues Verfahren von äquatorialer Bulbusumschnürung nach Plombenoperation bei prognostisch ungünstigen Netzhautablösungen.  
Ophthalmologica 143, 233 (1962)
- KLÖTI, R.: Fascia lata in der Netzhautchirurgie.  
Ophthalmologica 145, 425 (1963)

- KLÖTI, R.: Netzhautablösung.  
S. Karger Verlag, Basel, New York  
1965
- LEBER, Th.: Über die Entstehung der Netzhaut-  
ablösung.  
Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 14, 18  
(1882)
- LEHMANN, B. u.  
K. ÖRTEGREN: Choice of operative method in cases  
of retinal detachment.  
Acta Ophthal. Kbh. 75, 19 (1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 87, 160 (1963)
- LINDNER, K.: Über eine neue Operationsmethode  
für Netzhautabhebungen bei Netzhaut-  
defekten am hinteren Augenpol.  
Graefes Arch. Ophthal. 128, 654 (1932)
- LINDNER, K.: Heilungsversuche bei prognostisch  
ungünstigen Fällen von Netzhautab-  
hebung.  
Z. Augenheilk. 81, 277 (1933)
- LINDNER, K.: Zur Klinik des Glaskörpers.  
3. Glaskörper und Netzhautabhebung.  
Graefes Arch. Ophthal. 137, 157 (1937)
- MANDRAS, G. u.  
P. VELISSAROPOULOS: Etude statistique des décollements  
opérés à la clinique Ophtalmologique  
de la Faculté de Médecine d'Athènes,  
par rapport aux méthodes opératoires  
employées.  
Bull.Soc.franc.Ophtal. 75, 17 (1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 88, 242 (1963)
- MANSON, N.: The String-Syndrom.  
Brit. J. Ophthal. 48, 70 (1964)
- MASSIN, M.: Résultats des interventions "complexes"  
dans le traitement des décollements  
de rétine.  
Bull.Soc.franc.Ophtal. 75, 55 (1962)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 88, 243 (1963)
- MEJER, F.: Über die Erfolge der Bulbusver-  
kürzungsoperation nach Lindner.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 114, 513 (1949)
- MEYER-SCHWICKERATH, G.: Lichtkoagulation.  
Graefes Arch. Ophthal. 156, 2 (1954)
- MÜLLER, H.: Über die Entstehung der Netzhautab-  
lösung.  
Graefes Arch. Ophthal. 4, 362 (1858)

- NIEDERMEIER, S.: Netzhautoperation mittels Elektrodenkoagulation und Eindellung der Sklera durch Aufnähen von Ohrknorpel.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 138, 69 (1961)
- NOGUER-RODRIGUEZ, A.: Tratamiento del desprendimiento de retina con el "cerclage" de Arruga. Experiencia personal.  
Arch.Soc.Oftal.hisp.-amer. 24, 827 (1964)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 94, 68 (1965)
- OKUN, E.: Pathology in autopsy eyes.  
Amer. J. Ophthal. 50, 424 (1960)
- PANNARALE, M.: Risultati degli interventi chirurgici praticati tra il 1956 ed il 1960 su 631 occhi operati per distacco retinico nella Clinica Oculistica di Roma.  
Atti.Soc.ofthal.ital. 19, 254 (1961)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 87, 164 (1963)
- PAPST, W.: Erfahrungen mit der Bulbusumschnürung nach Arruga bei Amotio retinae.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 143, 853 (1963)
- PAUFIQUE, L. u. F. HERVOUET: Anatomie pathologique et pathogénie du décollement de la rétine état actuel du traitement.  
Ann.Ocul. (Paris) 195, 385 (1962)
- PAUFIQUE, L., R. HUGONNIER u. P.G. MOREAU: La place de la résection sclérale dans le traitement du décollement de la rétine indications. Technique personnelle, résultats.  
Ann.d'Ocul. 185, 113 (1952)
- PILLAT, A.: Zur Frage der senilen Pigmententartung der Netzhaut.  
Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 54, 32 (1948)
- RAUH, W.: Lufteinblasung in den Glaskörper bei der Ablatiooperation.  
Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 58, 108 (1953)
- RODRIGUEZ-VASQUEZ, F.: A new implant material for retinal detachment surgery.  
Amer. J. Ophthal. 53, 937 (1962)

- ROHEN, J.W.: Das Auge und seine Hilfsorgane.  
In: Handbuch der mikroskopischen  
Anatomie des Menschen. Bd. 3,  
4. Teil.
- ROSENGREN, B.: Ein Fall von Netzhautablösung, be-  
handelt mit Diathermie und Luftein-  
blasung in den Glaskörper.  
Ref.: Zbl. Ophthal. 41, 637 (1938)
- ROSENGREN, R.: Der Zweck und das Prinzip von Luft-  
injektion bei Operationen von  
Amotio retinae.  
Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 58, 106  
(1953)
- SACHSENWEGER, R.: Die Verwendung von lyophilisiertem  
Gewebe als Plombenmaterial bei  
Ablatiooperationen.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 141, 431 (1962)
- SANTONI, A. u.  
G. BONA VOLONTA: Risultati e considerazioni sul  
"cherchiagio di Arruga" nella  
terapia chirurgica del distacco  
di retina.  
Ann.Ottal. 91, 114 (1965)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 96, 536 (1966)
- SCHEPENS, C.L., J.D. The scleral buckling procedures.  
OKAMURA, u. R.J. Arch. Ophthal. (Chicago) 58, 797  
BROCKHURST: (1957)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 73, 279 (1958)
- SCHIECK, F.: Die Netzhautablösung. In: Kurzes  
Handbuch der Ophthalmologie,  
Bd. 5, S. 455
- SEEDORFF, H.H.: Arruga's suture in the treatment  
of retinal detachment.  
Acta ophthal. Kbh. 43, 199 (1965)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 95, 73 (1965)
- SHAFER, D.M. u.  
J.L. BUSSEY: Further experiences with vitreous  
implants in old retinal detachment.  
Arch. Ophthal. 60, 255 (1958)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 76, 51 (1959)
- SHAPLAND, C.P.: La résection sclérale lamellaire  
dans le traitement du décollement  
de la rétine.  
Ann.d'Ocul. 185, 473 (1952)

- STARGARDT, K.: Zur Behandlung der Netzhautablösung.  
Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 43, 248  
(1922)
- TENG, C.C. u.  
H. KATZIN: An anatomic study of the periphery  
of the retina.  
Amer. J. Ophthal. 34, 1237 (1951)
- TENG, C.C. u.  
H.H. CHI: Vitreous changes and the mechanism  
of retinal detachment.  
Amer. J. Ophthal. 44, 335 (1957)
- VOGT, A.: Die operative Therapie und die Patho-  
genese der Netzhautablösung.  
Enke, Stuttgart, 1936
- VOGT, A.: Histologischer Befund eines weiteren  
Falles von relativ frischer spon-  
taner (senil-myoper) Netzhautab-  
lösung.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 98, 735 (1937)
- VOGT, A.: Über die Berührungspunkte der senilen  
und myopischen Bulbusdegeneration.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 72, 212 (1924)
- WADSWORTH, B.: Symposium: present status of  
retinal detachment surgery.  
In: Trans.Amer.Acad.Ophthal.Otolaryng.  
68, 919 (1964)  
Ref.: Zbl. Ophthal. 94, 230 (1965)
- WEVE, H.J.M.: Zur Entstehung und Behandlung der  
Netzhautablösung.  
Klin.Mbl.Augenheilk. 102, 609 (1939)
- WEVE, H.J.M.: Indikationen und Erfolge der Operation  
der Netzhautablösung.  
In: Rohrschneider, W.: Augenheil-  
kunde in Klinik und Praxis.  
Enke, Stuttgart, 1958
- ZOLLINGER, U.: Die Beziehungen zwischen Gefäßsystem  
und peripherer cystoider Degeneration  
der Netzhaut.  
Graefes Arch. Ophthal. 146, 403  
(1943)

Herrn Professor Dr. med. W. Straub danke ich für die Arbeitsmöglichkeit an der Universitäts-Augenklinik Marburg sowie für die Überlassung des Themas und für zahlreiche Anregungen und Ratschläge.

Ebenso möchte ich Herrn Prochazka, wissenschaftlicher Zeichner der Universitäts-Augenklinik Marburg, für die Anfertigung der Zeichnungen, und Frau Ursprung, Leiterin der Labor- und Fotoabteilung der Universitäts-Augenklinik Marburg, für die Fotos danken.

## Lebenslauf

Am 15. 11. 1937 wurde ich als Sohn des Oberreichsbahnrates Hermann Warnke und dessen Ehefrau Karla, geb. Peter, in Kassel geboren.

Dort besuchte ich die Volksschule und kam 1947 auf das Humanistische Friedrichsgymnasium, wo ich Ostern 1958 das Abitur ablegte.

Im Anschluß daran wurde ich zum Militär eingezogen.

Im Herbst 1959 wurde ich als Leutnant d.R. aus der Bundeswehr entlassen und begann mein Medizinstudium zum Wintersemester 1959/60 an der Philipps-Universität Marburg.

Im April 1963 machte ich in Marburg mein Physikum.

Bis auf ein Semester in Kiel studierte ich an der Philipps-Universität Marburg, wo ich am 13. Oktober 1966 mein Staatsexamen bestand.

Seit dem 15. November 1966 bin ich als Medizinalassistent am St. Josefs-Hospital in Altenhuden/Westf. auf der Internen Abteilung beschäftigt.

M e i n e a k a d e m i s c h e n L e h r e r  
w a r e n d i e H e r r e n P r o f e s s o -  
r e n u n d D o z e n t e n :

In Marburg:

Beckmann, Bücher, Berendes, Braun-Falco, Buchholz,  
Dimroth, Drawert, Exner, Gedigk, Hamm, Hensel, Huber,  
Hartmann, Heuser, Jakob, Linneweh, Marx, Niessing,  
Mann, Martini, du Mesnil, Neubauer, Lang, Petry,  
Seidel, Schwaiger, Schmid, Siegert, Straub, Schleyer,  
Rohen, Walcher, Wendt, Würterle.

In Kiel:

Bernsmeier, Gärtner, Huber, Löhr, Meyer-Burgdorff,  
Portwich.





